No.　D75-0253-000B

旧製品・販売終了品です

ＶＳ１０１／１１１

取扱説明書

Rev. B

株式会社ヘミスフィア
(Hemisphere Inc.)

著作権表示

Hemisphere GPS 高性能 GPS アプリケーション

© Copyright Hemisphere GPS (2010). All rights reserved.

このマニュアルを HemisphereGPS の事前の書面による承諾なしに、電子的／機械的／磁気的／光学的／化学的／その他手作業等のいかなる手段であれ、複製、再配布、転写、あるいはいかなる言語やコンピュータ言語による翻訳や検索システムへの登録を禁止します。

商標

HemisphereGPS とそのロゴ、A100, A20, A21, A220, A221, A30, A31, A320, A321, A42, A52, AerialACE, AirStar, AirTrac, AutoMate, Bantam, BaseLineHD, BaseLineX, BEELINE, COAST, Contour Lock, Crescent, Earthworks, Eclipse, e-Dif, eDrive, eDriveTC, eDriveVSi, eDriveX, FliteTrac, G100, GateMate, GPSteer, H102, HQ, IntelliFlow, IntelliGate, IntelliStar, IntelliTrac, Just Let Go, L-Dif, LiteStar II, LV101, LX-1, LX-2, M3, MapStar, MBX-4, miniEclipse, Outback, Outback 360, Outback Guidance Center, Outback Guidance, Outback Hitch, Outback S, Outback S2, Outback S3, Outback S-Lite, Outback Sts, Outback Steering Guide, PocketMAX PC, PocketMAX, PocketMax3, R100, R131, R220, R320, Satloc, the Satloc logo, SBX-4, V101, V102, V111, VS101, VS111, Vector, X200, X300, XF100, XF101, and XF102 は、HemisphereGPS 社の登録商標です。また、本マニュアル記述のその他商標は、それぞれの所有者に帰属します。

特許

Outback S 及び S-lite の自動誘導と自動操縦システムは米国特許 6,539,303 と 6,711,501、Outback Hitch の自動連結制御システムは米国特許 6,631,916、Outback eDriveTC GPS の補助操舵システムは米国特許 7,142,956 によって保護されており、Hemisphere GPS 製品は、次の各米国特許によって保護されています。

6,111,549　6,397,147　6,469,663　6,501,346　6,539,303　6,549,091　6,631,916
6,711,501　6,744,404　6,865,465　6,876,920　7,142,956　7,162,348　7,277,792
7,292,185　7,292,186　7,373,231　7,400,956　7,400,294　7,388, 539　7,429,952
7,429,952　7,437,230　7,460,942

その他、米国あるいは他国に出願中の特許が多数あります。

本マニュアルは、HemisphereGPS が発行した「VS101 and VS111 GPS Compass User Guide」の内容を日本国内での使用を想定して意訳しており、本機の使用目的以外に流用することを禁止します。

目　次

1：導 入 5

1.1 はじめに 6

2：測位の概要 7

2.1 GPS概要 8

2.2 VS101/111の詳細 9

3：機材の設置 11

3.1 アンテナの設置 12

3.2 VS101/111の設置 14

4：操作準備 15

4.1 スタートアップ 16

4.2 コンフィグレーション概要 16

4.3 セットアップ 17

4.4 補助センサーの設定 17

4.5 時定数の設定 18

5：基本操作 19

5.1 概要 20

5.2 GPS/DGPSの状態確認 20

付 録 21
A : トラブルシューティング 22
B : メニュー（一覧） 23
C : 製品仕様 26
D : 同梱物 28
E : コマンド・メッセージ 29

ソフトウェア使用許諾契約書 37

1: 導　入

はじめに

■1.1 はじめに

ＶＳ１０１とＶＳ１１１は、高精度の測位・方位データが必要なアプリケーションに最適なＧＰＳコンパスです。

本マニュアルでは、ＶＳ１０１とＶＳ１１１の２種類のコンパスをまとめてＶＳ１０１／１１１と表記します。

ＶＳ１０１／１１１は、設置した移動体（船や車）のピッチやロールを考慮したより正確な方位を出力します。

図１－１　ＶＳ１１１コンパス

・ＶＳ１０１：
　－２つのＡ２１アンテナを使ったモデルで、SBAS補正情報を使用
・ＶＳ１１１：
　－Ａ２１とＡ３１アンテナを使ったモデルで、SBASまたはビーコンによる補正が可能

ＶＳ１０１／１１１は、Crescent技術を搭載した受信機と２つのアンテナを使って、方位精度は０．１°～０．３°（RMS）を達成しています。
また、SBAS（Space Based Augmentation System）またはビーコンを利用したDGPS補正情報によって位置情報も出力しますが、その精度は６０ｃｍ（９５％）です。

尚、ＶＳ１０１／１１１は、HemisphereGPS社独自のCrescent技術によって、より少ないコンポーネントで高度な搬送波位相測位、マルチパス低減を実現しており、コスト／パフォーマンスの優れたコンパスです。

GPSに関して、更に詳細が必要な場合は「HemisphereGPS' GPS Technical reference」マニュアルをご覧ください。

2:　測位の概要

ＧＰＳ概要

ＶＳ１０１／１１１の詳細

■2.1　GPS概要

ＶＳ１０１／１１１は、出荷時にGPSとＳＢＡＳ動作が可能になるよう設定されており、最初の起動（電源投入）時から、利用可能なGPS衛星の捕捉とSBASディファレンシャル測位が可能（コールドスタート）です。

ＧＰＳ動作

ＶＳ１０１／１１１は、ディファレンシャルモードの設定とは無関係に常に測位動作を行っています。また、ディファレンシャルモードやその状態は、位置測定には影響するものの方位・ピッチ・ロールの測定には関係しません。

ＶＳ１０１／１１１は、測位条件を満たす４個以上のＧＰＳ衛星を捉えて自動的に測位動作を開始します。その測位精度は、通常の単独測位では２．５ｍ程度、ディファレンシャルモードでは０．６ｍ程度になります。

ディファレンシャル動作

ディファレンシャルモードの動作は、測位時のさまざまな誤差を除去して測位精度を改善することにあります。

ＶＳ１０１／１１１ではサブメータの精度を達成するために、内蔵されているＳＢＡＳ補正情報の受信機能あるいは外部からのＲＴＣＭ補正情報の受信機能を利用できます。また、ＶＳ１１１ではビーコン受信による補正情報の利用が可能です。

ＶＳ１０１／１１１は、ＳＢＡＳ（WAAS、ＥＧＮＯＳ、ＭＳＡＳなど）情報を取得するため常時２チャンネルを割当て、ＳＢＡＳからの補正情報を安定して利用（ＳＢＡＳロック状態）できるよう冗長化されています。

一方ＶＳ１１１は、２チャンネルのビーコン受信機を内蔵し、IEC 61108-4の規定に基づき最も近くに存在するビーコン局からの補正情報を使って測位精度の向上を実現します。

更に、ＶＳ１０１／１１１はＨｅｍｉｓｐｈｅｒｅＧＰＳ独自のＣＯＡＳＴ技術ソフトウェアにより、SBAS信号の受信状態が悪い場合でも４０分程度補正を継続します。

■2.2　VS101/111の詳細

ＶＳ１０１／１１１の特長は、より速い更新レートで正確かつ信頼性のある方位と位置情報を提供できることにあります。これは高性能エンジンと２つのアンテナ（'Primary'アンテナと'Secondary'アンテナ）により達成されます。

位置情報はこの'Primary'アンテナの位相中心（'Phase Center'）の値を示しており、また方位角は'Primary'アンテナから'Secondary'アンテナを見たときの方位を示しています。

基地局移動ＲＴＫ

方位角は、Ｌ１のＣ／ＡコードとＬ１搬送波の位相情報を使って、'Primary'アンテナ位置から'Secondary'アンテナ位置を計算することで決定されます。仮に'Primary'アンテナが移動している場合でも、'Secondary'アンテナと基準点（'Primary'アンテナ位置）の位置関係（初期設定では０．５ｍ）が固定されていることを利用する「基地局移動RTK(Moving Base Station RTK)」技術によって精度の高い方位算出を可能にしています。

従って、ＶＳ１０１／１１１を使用する前に、設置した２つのアンテナ間の距離を必ず正確に設定してください。尚、ＶＳ１０１／１１１ではこの方位算出にはディファレンシャルの補正情報は使用していません。

補間センサー

ＶＳ１０１／１１１には、ＧＰＳ信号遮断時にも方位および位置情報を補間するために、２つの傾斜計とジャイロを搭載しています。初期値は、これらのセンサーによる補間が有効となるように設定されています。センサーの有効／無効は、個々に設定変更可能です。

これらのセンサーを活用すると、初期化時間の短縮やＧＰＳ衛星の受信状態の悪い環境での再捕捉時間の短縮が可能になります。

傾斜計を利用すると、図２－１のようにおおよその傾斜角が分かっていれば、アンテナ間距離が固定の'Secondary'アンテナの位置計算量を大幅に削減できます。

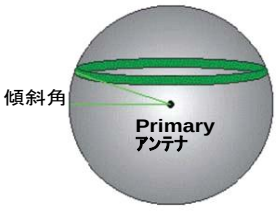


図２－１　傾斜計の役割

更に、ジャイロを使用すると、最後に計算した位置からの相対的な変化量を絞り込むことが可能になるため、傾斜計と組み合わせることでＲＴＫによる計算時間を飛躍的に減少させることができます。

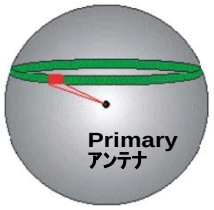


図２－２　変化量の絞込み

ジャイロを使用すると、どちらかのアンテナの受信状態が悪くなった場合でも、３分程度は方位精度１°以下を維持することができます。

ただし、3分を超えても衛星状態が回復しない場合、方位データは'null' 出力となります。

ジャイロは、電源投入時、本体の初期化時、あるいはコマンドによるキャリブレーション動作時に初期化されます。尚、初期化動作時には実際の運用環境に即した動きを５～１０分程度与えることが必要です。

また、適切な方位出力を得るためには'HTAU'値を方位の変化量に合わせて設定する必要がありますが、詳細は'Hemisphere Technical Reference'マニュアルを参照してください。

<u>各種時定数</u>

ＶＳ１０１／１１１には、方位やスピードの適切な計測値を得るために、以下に示すさまざまな時定数が設定できるよう考慮されています。

'Heading time'（方位用）の時定数は、$JATT,HTAUコマンドで設定可能です。方位測定結果を'$HEHDT'メッセージに反映するまでの時間が変化します。初期設定は、ジャイロ有効かつ本時定数：２．０秒です。ジャイロ無効時は０．５秒になります。本設定値の変更は手動操作が必要です。本時定数を大きくすると方位出力値は'滑らか'になりますが、時間差（タイムラグ）が増加します。

'Pitch time'（ピッチ用）の時定数は、$JATT,PTAUコマンドで設定可能です。ピッチ測定結果を'$PSAT,HPR'メッセージに反映するまでの時間が変化します。　初期値は、０．５秒になっています。この時定数を大きく設定すると、ピッチ出力値は'滑らか'になりますが、時間差（タイムラグ）も増加します。

'Heading rate time'（方位変化用）の時定数は、$JATT,HRTAUコマンドで設定可能です。'$HEROT'メッセージ出力に反映されます。初期値は２．０秒になっており、この時定数を大きく設定すると方位変化は'滑らか'になります。

'Course over Ground(移動方向：COG) time'の時定数は、$JATT,COGTAUコマンドで設定可能です。'$GPVTG'メッセージ出力に反映されます。初期値は、０．０秒になっています。

'Speed time'（対地速度用）の時定数は、$JATT,SPDTAUコマンドで設定可能です。'$GPVTG'メッセージ出力に反映されます。初期値は、０．０秒になっています。

3:　機材の設置

アンテナの設置

ＶＳ１０１／１１１の設置

■3.1 アンテナの設置

ＶＳ１０１／１１１の２つのアンテナを設置する場合、その設置方向と固定方法に注意してください。尚、ＶＳ１１１の場合は、Ａ３１をPrimaryアンテナとして使用します。

<u>設置方向の決め方</u>

ＶＳ１０１／１１１は、設置方向に関係なく方位、ピッチとロール情報を出力します。更に、＄ＧＰＨＥＶコマンドでヒーブ出力も可能になります。ＶＳ１０１／１１１では位置情報は'Primary'アンテナ位置の値を出力し、方位情報は'Primary'アンテナから'Secondary'アンテナを見た方位を出力します。従ってＶＳ１０１／１１１に内蔵された２つのアンテナ位置関係（向き）によって、方位、ピッチ、ロール情報の出力値の補正が必要になる場合があります。

１）船軸に平行に設置する場合

最も一般的な方法は、船の進行方向に平行（これを「船軸」と定義）に設置（Primaryアンテナを基準にSecondaryアンテナを船首方向に配置）する方法であり、船体の方位およびピッチの測定向きです。

このときジャイロコンパスが利用可能であれば、GPSの方位角とジャイロコンパスの方位角を調整して真の方位を求める（GPS方位とジャイロコンパス方位の差分をバイアス値として設定する）ことが可能です。　また、ＶＳ１０１／１１１が水平に設置してされていない場合、その傾斜角を初期設定することでピッチやロール情報も補正できます。

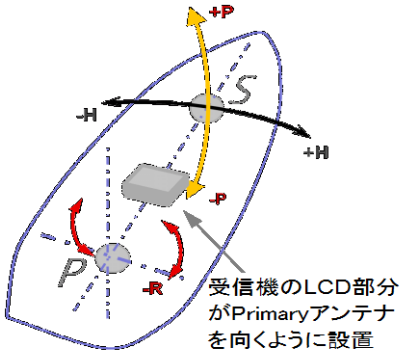


図３－１　船軸に平行に設置

２）船軸に直角に設置する場合

もう一つは船軸に直角に設置する方法で、船体の方位とローリングの測定ができます。

２つのアンテナの高さの変化をロール情報として出力する場合は、初期化時に出力補正処理（$JATT,ROLL,YES）を行います。

方位角の補正は、±９０°（ジャイロコンパスが利用可能であれば更に差分を追加）の補正（'Primary'アンテナが右舷の場合は方位角のバイアスを＋９０°、逆に'Primary'アンテナが左舷の場合はバイアスを－９０°）を行います。

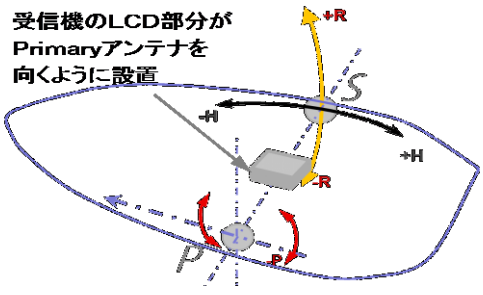


図３－２　船軸に直角に設置

いずれの設置方法であっても、アンテナ間距離は最大２．０ｍを守ってください。

尚、移動体（船や車）に設置する場合は、Primaryアンテナが移動方向の中心に位置することが重要です（図３－３参照)。

図３－３　移動体の中心に設置

設置方法

アンテナは、付属のマグネット・マウントを使った設置方法やポールを使った設置方法など環境によって適切な方法を選択してください（図３－４参照)。尚、アンテナをマグネチック・マウントやポールに固定する場合、手で絞めつける以上の力を加えないでください。

図３－４　アンテナ設置方法

アンテナを固定する場合、基本的にはケーブル接続用のコネクタの方向が一致するように固定するようにしてください。

ＶＳ１１１の場合、Ａ２１とＡ３１は大きさ（高さ）が異なるため、付属の高さ調整用アダプタをご使用ください。また、アンテナ高が異なる設置が必要な場合は、最初に使用する前にアンテナ高の差分を補正してください。

注）どうしてもアンテナを水平に設置できない場合、$JATT,PBIAS,x<CR><LF>コマンドでピッチ／ロール値の補正をすることはできます（±１５°の範囲内)。

アンテナケーブルについて

アンテナケーブルは、インピーダンス：５０Ω系をお使いください。例えばＲＧ－５８Ｕタイプの１５ｍケーブル等が適していますが、選択上の注意事項は以下の通りです。

１）ＶＳ１０１／１１１の最小入力信号：１０dBです。付属アンテナのゲインは２８dBのため、アンテナケーブルによる減衰は１８dBまでが許容範囲となります。

２）従って計算上の減衰許容量は１８dBですが、１５dB程度に抑えることを推奨します。

３）付属のケーブルは、インピーダンス：～０．８dB／ｍの標準的なものです。

設置環境により前記条件を超えることが見込まれる場合、より減衰量の少ない（径の太い）ケーブルをご使用ください。

表３－１に、５０Ω系の使用可能なケーブルの例を示します。

尚、ＶＳ１０１／１１１のアンテナコネクタにはＤＣ：５Ｖが供給されています。互換性のないアンテナ使用による機器の破損等には十分注意してください。

表３－１　ケーブル（減衰量）

ケーブル	L1での減衰量（目安）
RG58	0.78 db/m
RG8	0.36 db/m
Times Microwave LMR240	0.15 db/m

■3.2 ＶＳ１０１／１１１の設置

ＶＳ１０１／１１１の設置にあたっては、以下のガイドラインを守ってください。

・振動や衝撃、あるいは高温・多湿の場所は避ける。

・受信機を水平面上に置き、ＬＣＤ画面の向きをPrimaryアンテナの方向に向ける。

・操作しやすい場所に設置する。

固定用金具

以下の順序でＶＳ１０１／１１１固定用金具を取付けます。（右図参照）

１．受信機の両側面の溝にナットを挟み込みます。

２．ブラケット上の穴にネジを通し前記ナットに取付けます。

３．ブラケットのもう１つの穴を使い設置場所に固定します。

電源ケーブル

付属の電源用ケーブルをお使いください。供給電源は、ＤＣ：９Ｖから３６Ｖの範囲で使用可能です。

電源のオン／オフは、受信機上のトグルスイッチ押下で行います。

データ用ケーブル

測位結果の読出しは、ＶＳ１０１／１１１に取付けられたシリアルポートをお使いください。シリアルポートはＲＳ２３２ｃに準拠しており、図３－５のようにＤｓｕｂ９ピンコネクタを使って外部ロガーなどに接続して通信できます。

図３－５　シリアルポート

これらポートの初期設定は、以下の通りです。

・通信速度：19.2Kbps（メッセージ：GPGGA,HEHDT）

ＲＳ２３２によるＰＣとの通信では、表３－２に示す信号を使います。

通常、ＰＣとの接続にはＤsub９ピン（PC側はオス）が使われます。

表３－２　Dsub９ピン信号配置

ピン番号	信号	説明
2	TXD	送信データ
3	RXD	受信データ
5	SG	Signal Ground
6	Mark Input	イベントマーカー
9	1 PPS	タイミング出力

図３－６に、Dsub９ピンコネクタ（メス）の物理的なピン配置を示します

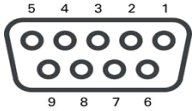


図３－６　Dsub９ピンコネクタ

4:　操作準備

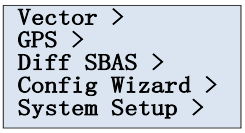
スタートアップ
コンフィグレーション概要
セットアップ
補助センサーの設定
時定数の設定

■4.1　スタートアップ

ＶＳ１０１／１１１の電源を投入すると、パネル上に以下の５つのメニューが最初に表示されます（右図参照、メニュー詳細は付録B. に記載)。

・Ｖｅｃｔｏｒ
・ＧＰＳ
・Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ　Ｓｏｕｒｃｅ
・Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ　Ｗｉｚａｒｄ
・Ｓｙｓｔｅｍ　Ｓｅｔｕｐ

このメニューを使って、受信機の状態確認や設定変更を行います。



■4.2　コンフィグレーション概要

図４－1は、ＶＳ１０１／１１１の構成の確認と設定を行うための“Configuration Wizard”の全体像を示しています。階層化されたそれぞれの画面で必要な設定等を行ってください。

尚、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）を使用する環境があると、付属のPocketMAXユーティリティを使ってセットアップを容易に行うこともできます（以下の操作が可能です)。

・ビーコン／ＳＢＡＳ／ＯｍｎｉＳＴＡＲの設定およびモニタリング
・ＧＰＳメッセージの設定およびポートの設定
・ベクター関連の設定およびモニタリング
・各種データの記録

※PocketMAXはHemisphereGPSのWebサイトからダウンロードできます。

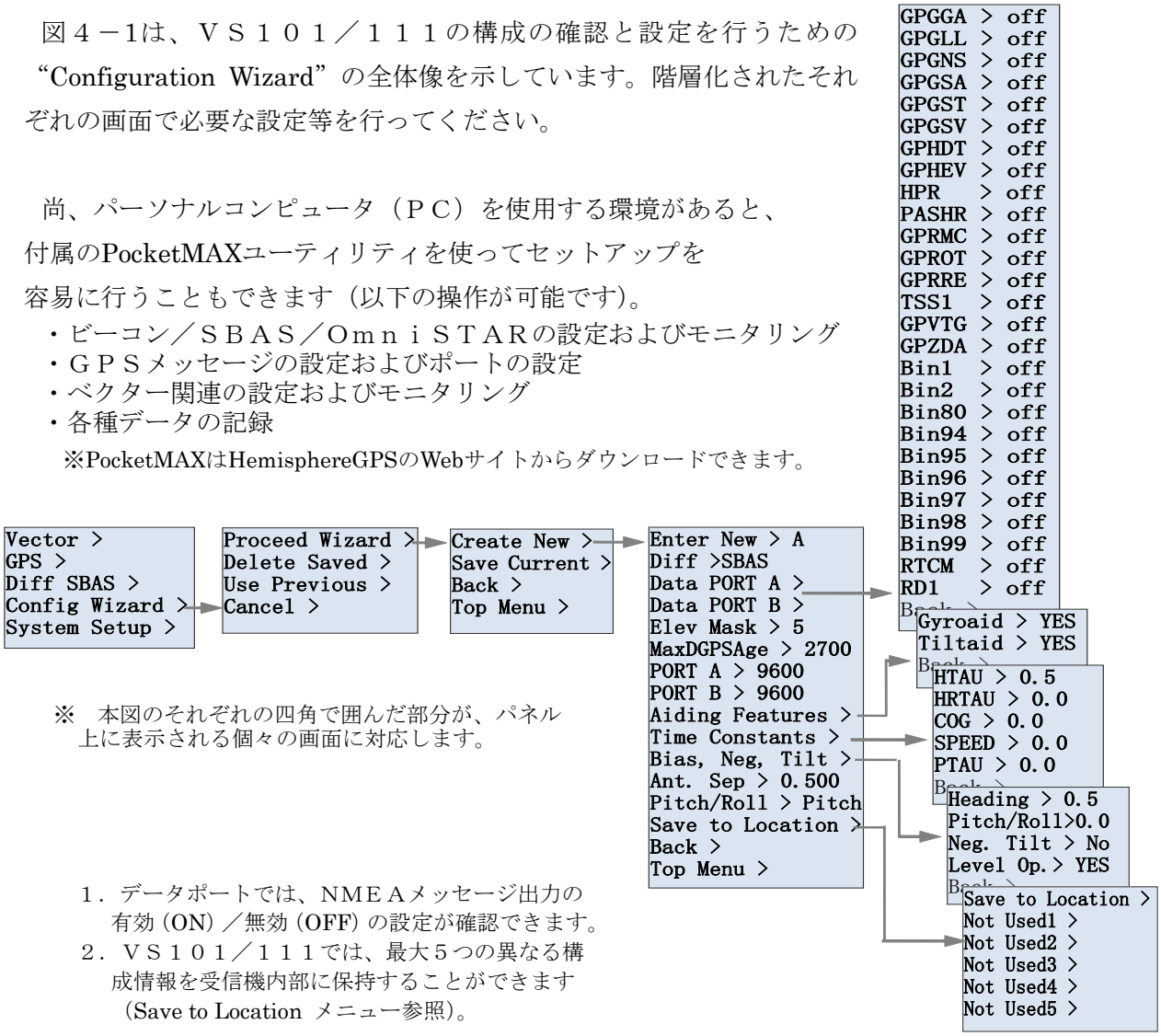


図４－１　コンフィグレーション画面

■4.3　セットアップ

図４－1の“Configuration Wizard”は、ＶＳ１０１／１１１のパネル上に表示されるトップメニュー（図中の左端の画面）から右端の方向にツリー上に階層構造になっています。

ここでは、設定の基本について示します（画面操作は図５－１を参照してください)。

Configuration Wizard による設定

ここで説明する基本設定は、アンテナ間距離：０．５ｍで設置方向は船軸に平行であると仮定しています。以下に設定の手順を示します。

１．トップ画面の「Configuration Wizard」を選択（ボタン操作とEnterキー押下)。
２．「Proceed Wizard」から「Create New」を選択し、新しい構成の名前を入力。
３．名前の入力は、矢印キーを使って文字を選択（入力確定はEnterキーで)。
　注）入力の最後はブランクを選択してEnterキー押下し、“>”プロンプトが表示されたら再度Enterキーを押下し名前を確定。
４．同一画面上で「Diff」を選択し、
　SBAS／Beacon／Autonomous／External RTCM の中から一つを選択。
５．データポートを選択し、必要なGPSメッセージのタイプを設定。
６．「Elev. Mask」画面で、仰角を入力。
７．「MaxDGPSAge」の設定（最大値は２７００：４５分ーデフォルト設定値）
８．「PORT A」または「PORT B」で、通信速度の選択。
９．「Aiding Features」画面から、ジャイロ、傾斜計の有効／無効指定。
１０．必要により「Time Constants」画面から時定数を設定。
１１．アンテナの設置方法が本節の仮定と一致していない場合、バイアスを設定。
１２．アンテナ間隔が０．５ｍでない場合、設置した距離を正確に設定。
１３．すべての設定が完了したら、「Save to Location」画面から設定を保存。
　このとき、保存する場所は“Not Used”のいずれかを選択。

■4.4　補助センサーの設定

通常は、デフォルト設定を使って測位が可能ですが、ジャイロおよび傾斜計の設定を変更することができます。

傾斜計は初期設定では有効になっています。また、傾斜計のキャリブレーションは工場にて出荷前に調整されていますが､パネルから再度実施することも可能です(付録B.の「Vector Menu」参照)。

傾斜計を無効にするのは、以下の場合です。

・ＶＳ１０１／１１１を水平に設置できない場合。

（無効指定は「Vector」→「Aiding Features」→「Tiltaid」から実行可能）

ジャイロは初期設定では有効になっています。

ジャイロを無効にするのは、問題の切り分けなどの作業に限定されます。

（無効指定は「Vector」→「Aiding Features」→「Gyroaid」から実行可能）

■4.5　時定数の設定

時定数は通常初期設定値を使いますが、使用環境によっては変更することも可能です。

表４－１に各時定数の設定方法の概要を示します。

表４－１　時定数

時定数	目的	範囲	計算式
COGTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ～ 3600	COGTAU(sec) = 10/max rate of change of course(°/sec)
HRTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ～ 3600	HRTAU(sec) = 10/max rate of rate of turn(°/sec^2)
HTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ～ 3600	HTAU(sec) = 40/max rate of turn (°/sec) - Gyro ON – HTAU(sec) = 10/max rate of turn (°/sec) - Gyro OFF -
PTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ～ 3600	PTAU(sec) = 10/max rate of pitch (°/sec)
SPDTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ～ 3600	SPDTAU(sec) = 10/max acceleration (°/sec^2)

5:　基本操作

概要

ＧＰＳ／ＤＧＰＳの状態確認

■5.1　概要

ＶＳ１０１／１１１のパネルは、各種構成の設定／変更や状態確認のために非常に有効です。また、図５－１に示すようにＧＰＳの状態を示すＬＥＤ表示は機器の状態やＧＰＳ受信状況を確認するのに便利です。

図５－１　パネルとＬＥＤ

■5.2　GPS/DGPSの状態確認

一般的にはＧＰＳ／ＤＧＰSの状態は、それぞれのシステムに用意されているツールを使って確認できます。

しかし、ＶＳ１０１／１１１を最初に既存システムに組込む場合や障害調査などでは、受信機本体にあるＬＣＤパネルと操作キーによるオペレーションは非常に有効な手段です。

パネルを使うと、以下のような利用ができます。

1）ＧＰＳの受信状況を確認することでＤＧＰＳ状態が確認できるため、測位結果がＣＯＡＳＴ技術による補正結果であるかも一目で認識できます。

2）ＬＣＤ上部には、ＧＰＳ衛星の受信状況とＤＧＰS／ビーコンの受信状況を示すバーがあります。
これによって、測位環境や状況を認識できます。ただし、外部からの補正情報を使用する場合は、この表示はありません。

付録

A：トラブルシューティング
B：メニュー（一覧）
C：製品仕様
D：梱包物
E：コマンド・メッセージ

ソフトウェア使用許諾書

付録A：トラブルシューティング

表A-1に、本機によく起こるトラブルとその解決方法を示します。

表A-1：トラブルシューティング

事　象	対　策
電源が入らない	・±電極の取付が正しいことを確認する。 ・電源コネクタ／ケーブルが正しく接続されていることを確認する。 ・入力電圧が正しいことを確認する（9～36VDC）。 ・電源電流の制限値を確認する（1A程度供給可能であること）。
データ出力がない	・受信機の電源が入っていることを確認する（電流計を使って確認できます）。 ・期待するデータを出力するように設定されているか確認する（$JSHOWコマンドなどを使う）。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・ケーブル接続が正しいか確認する。
解読できない出力	・RTCMあるいはバイナリ出力に設定されていないか確認する（$JSHOWコマンドなどを使う）。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・通信速度と出力データの総量の関係を確認する（通信速度を速くしてみる／または遅くして変化するか確認する）。
GPSがロックしない SBASがロックしない	・本機（アンテナ）の上空が遮蔽されていないことを確認する。 ・GPS衛星の状態を確認する（PocketMAXなどを利用する）。 ・アンテナケーブルが正しく接続されているか確認する。 ・＄JWAASPRN,AUTO（衛星を自動捕捉)になっているか確認する。
方位データが正しくない	・マルチパス等の影響がないか確認する（例えば”CSEP”値が安定しているか）。 ・アンテナ間距離が正しく設定されているか確認する（cmまで入力）。 ・出力が安定しない場合は、$JATT,TILTCALで再キャリブレーションを行ってみる。 ・PrimaryアンテナとSecondaryアンテナの方位が正しいか確認する。
ビーコンがロックしない	・受信機がVS111か確認する。 ・通信速度やビット数設定が正しいか確認する。 ・ビーコンの受信エリアを確認する。 ・SNR値などで、受信状態を確認する。
外部RTCMが動作しない	・入力ポートの通信速度などが設定値と合っているか確認する。 ・入出力信号端子が正しいか確認する。 ・補正情報の入力ポート設定を確認（$JDIFF.PORTBコマンド）する。

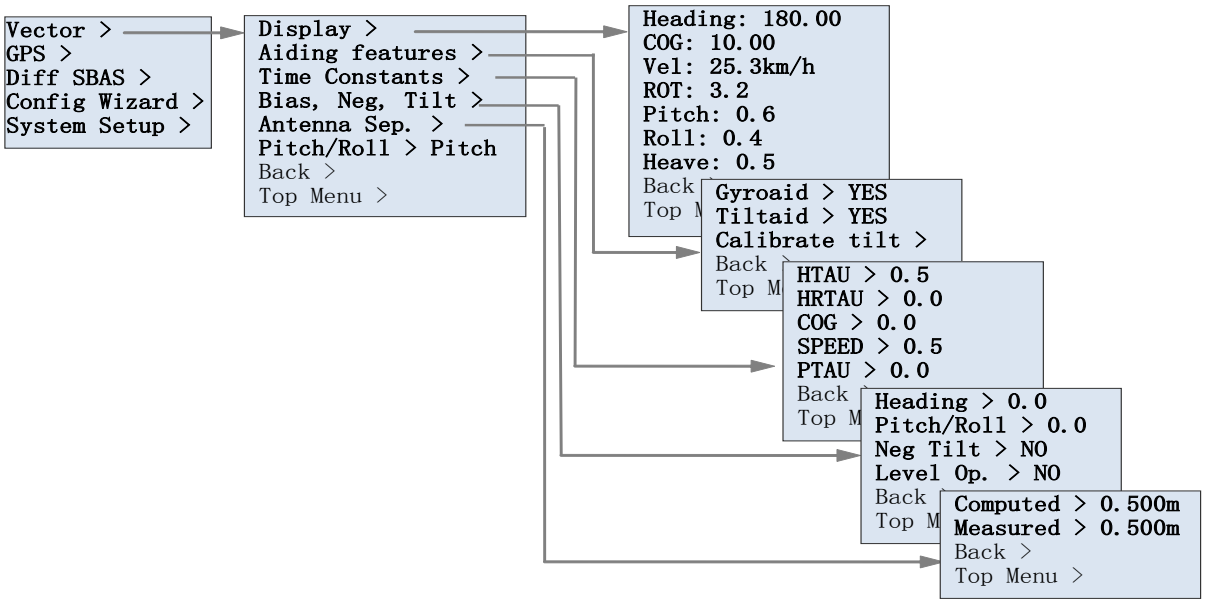
付録B：メニュー（一覧）

図B-1からB-7に、ＶＳ１０１／１１１で有効なメニュー画面を示す。

<Vector Menu>

方位測定に関連する項目の設定や状態確認に使用できます。

設定する内容は、測定目的がピッチかロールかなどにより変化します。

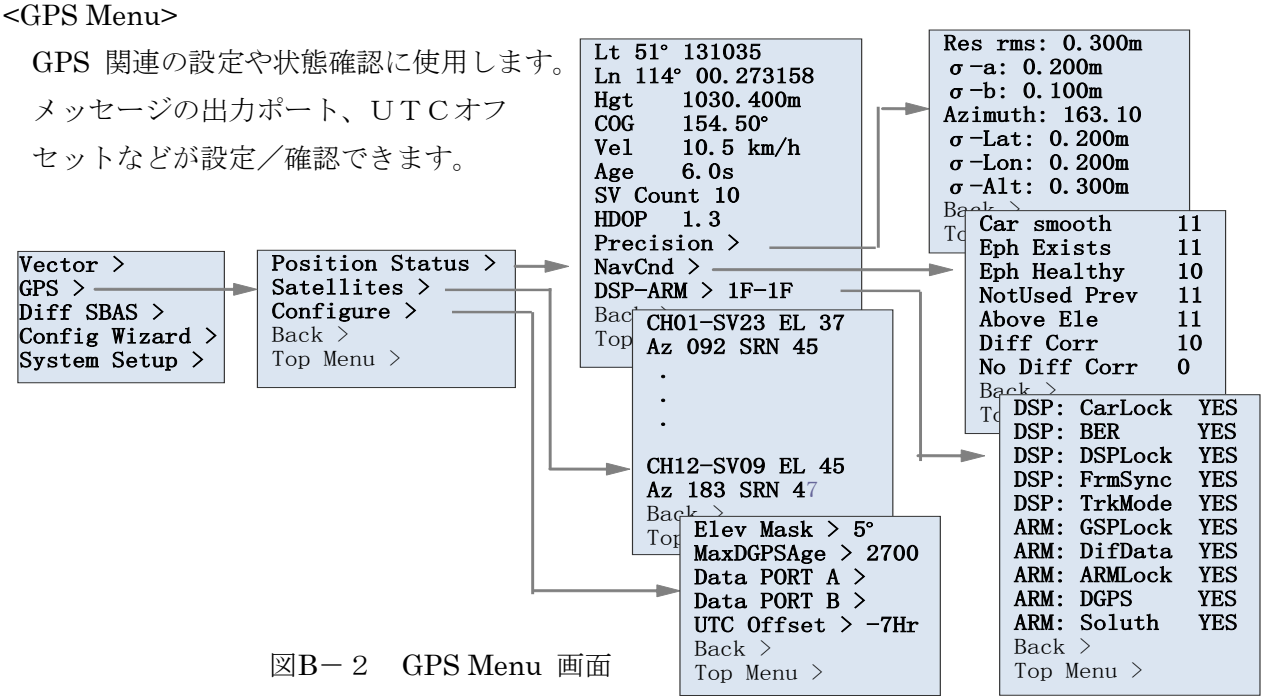


図B－１　Vector Menu 画面

<GPS Menu>

GPS 関連の設定や状態確認に使用します。

メッセージの出力ポート、ＵＴＣオフセットなどが設定／確認できます。



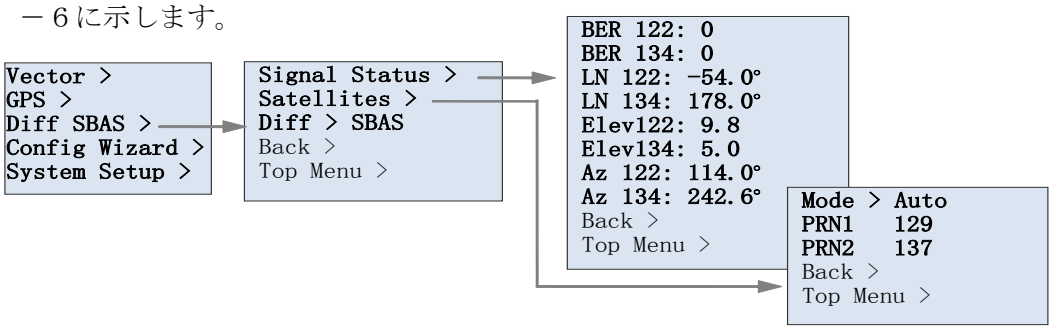
図B－２　GPS Menu 画面

<Differential Source Menu>

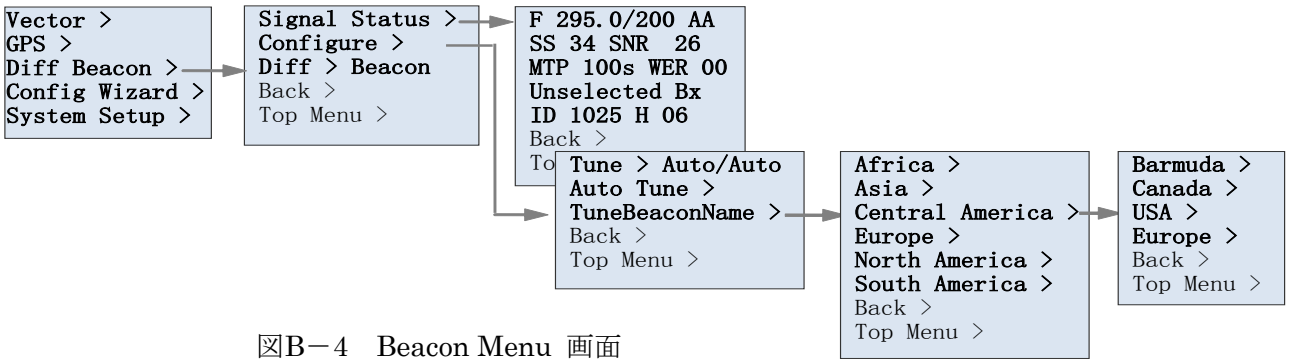
ディファレンシャルに関連する項目の設定や状態確認に使用します。

トップ画面上の表示は、現在選択されているディファレンシャルの設定値を反映します（図Ｂ－３では、現在ＳＢＡＳが選択されていることと示します)。

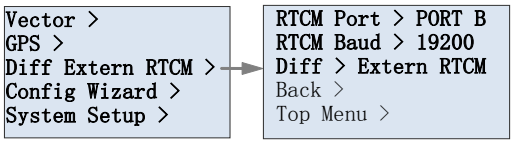
ビーコン、外部ＲＴＣＭ，単独測位が選択された場合の全体像を図Ｂ－４から図Ｂ－６に示します。



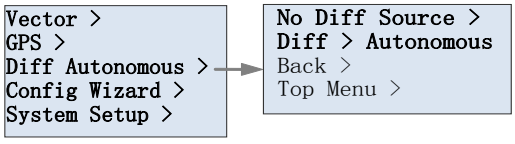
図B－3　Differential Source Menu 画面



図B－4　Beacon Menu 画面



図B－5　External RTCM Menu 画面



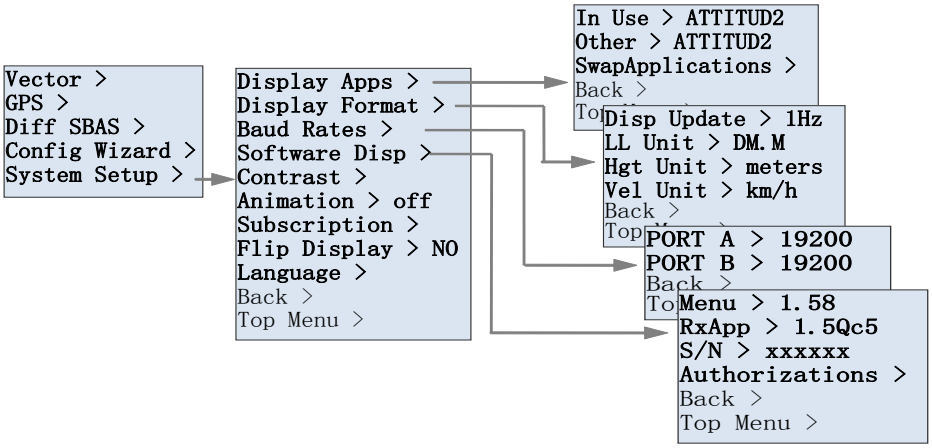
図B－6　Autonomous Menu 画面

<Configuration Wizard Menu>

図４－１を参照してください。

<System Setup Menu>

現在の構成を確認するや、編集するために使用します。



図B－7　System Setup Menu 画面

付録C：製品仕様

表C-1：ＧＰＳセンサー仕様

項　目	仕　様
受信機タイプ	L1, C/Aコード 、搬送波位相スムージング
チャネル	１２チャネル x 2、 パラレル・トラッキング （ただし、SBAS使用時は１０チャネル）
更新レート	標準 10Hz（オプション 20Hz）
水平精度	< 0.02 m （RTK） < 0.6 m （DGPS） < 2.5 m （単独測位）
方位精度	< 0.3° rms（アンテナ間距離：0.5m） < 0.15° rms（アンテナ間距離：1.0m） < 0.10° rms（アンテナ間距離：2.0m）
ピッチ／ロール精度	< 1.0° rms
ヒーブ精度	30 cm
1PPS精度	50 ns
回頭速度	最大 90° ／Sec.
コールドスタート時間	< 60 Sec.（標準）
ウォームスタート	< 20 Sec.（標準）
ホットスタート	< 1 Sec.（標準）
方位確定時間	< 10 Sec
動作可能速度	1,850 kph
動作可能高度	18,288 m

注）測位精度：マルチパス、衛星数とその配置、電離層などの影響を受けます。

表C-2：ビーコン（ＶＳ１１１のみ）

項　目	仕　様
チャネル	x 2 パラレル・トラッキング
通信速度	283.5 – 325 kHz
動作モード	自動(信号強度と受信範囲による)または手動設定
準拠規格	IEC 61108-4 beacon standard

表C-3：通信（インタフェース）

項　目	仕　様
シリアルポート	x 2（全二重RS232C）
通信速度	4,800 – 115,200 bps
補正情報プロトコル	RTCM SC-104, L-Dif(HemisphereGPS独自仕様)、 RTK
データプロトコル	NMEA 0183, バイナリ、 L-Dif(HemisphereGPS独自仕様)、RTK
イベントマーカー	アクティブLow（立下り検出）

表C-4：電源仕様

項　目	仕　様
入力電圧	9 – 36V DC
消費電力 消費電流	5.0 W 360 mA（12．0VDC）
アンテナ供給電圧	～5VDC
アンテナ短絡保護	有
アンテナ入力ゲイン	10 – 40 db
アンテナ入力インピーダンス	50Ω

表C-5：物理仕様

項　目	仕　様
寸法	18.9(L) x 11.4(W) x 7.1(H)　cm
重量	0.86 kg
LED表示	電源、 Primary GPS Lock, Secondary GPS Lock DGPS Lock, Heading Lock
電源ケーブル	2 pin metal ODU コネクタ
データコネクタ	Dsub9ピン（メス）　x2
アンテナコネクタ	TNC(メス)　x2

表C-6：設置環境

項　目	仕　様
保管条件	−40 − 85° C
動作条件	−30 − 70° C
衝撃・振動	EP 455
湿度	95% 結露なきこと
EMC	FCC Part 15, Subpart B, Class B, CISPR22,CE

表C-7： A21／A31 アンテナ仕様

項　目	仕　様	
	A21	A31
GPS周波数	1.575GHz (L1)	
帯域幅	20MHz	
LNAゲイン	30 db	
LNAノイズ(Typ.)	2.0 db	2.0 db
入力電圧(VDC)	3.3 − 12	5 − 12
入力電流(mA)	24	50 − 60
アンテナケース	PC (ポリカーボネート)	
寸法(直径)x(高さ)	130 x 70 mm	145 x 104 mm
重量 (g)	380	734.25
取付けネジ	5/8 インチ	1インチ
コネクタ	TNC（メス）	
保管条件	−40 − 85 ℃	
動作条件	−30 − 70 ℃	
湿度	100%	

注） A21の構造は、アルミ基板上にPC（ポリカーボネート）ケースの形です。

付録D：同梱物

《同梱物》

本機をお買い上げ頂きますと、以下のコンポーネントが同梱されます。

※　アンテナは、ＶＳ１０１ではＡ２１（２個）、ＶＳ１１１ではＡ２１とＡ３１になります。
（マグネットマウントはオプション）

	品　名		数量	部品番号
1	GPS受信機			
	VS101		1	803-3019-000
	VS111		1	803-3020-000
2	アンテナ　VS101	A21	2	804-3036-000
	VS111	A31	1	804-3043-000
		A21	1	804-3036-000
3	ケーブル　アンテナケーブル(TNC-TNC10m)		1	052-0004-000
	RS232 ケーブル(3m)		2	052-0011-022
	電源ケーブル(3m)		1	054-0118-000
4	アンテナ用 Magnetic Mount Kit(Option)		2	720-0033-00A
5	アンテナキット			
	VS101　Survey Adapter　5/8-5/8		1	600-1175-000
	VS111　Survey Adapter　1-5/8		1	676-0016-000
5	アンテナ用 Magnetic Mounting Kit		1	720-0033-00A
6	Receiver Mounting Kit		1	710-0056-000
付属品 他に、弊社作成CD(ユーティリティ及び日本語マニュアル)を添付				

付録E：コマンド・メッセージ（HemisphereGPS製品共通仕様）

また、メッセージに後ろに(Vec)が付いてるものは Vector 製品（Ｖ／ＶＳシリーズ等）専用です。

E1.　各種コマンド（コマンド入力は必ず大文字を使用してください）

コマンドの発行あるいはメッセージの表示や保存にはPC上のユーティリティ（Windows XP の場合Hyperterminalなど）が利用できますが、PocketMAX（http://www.hemgps.com 上からダウンロード可能)、または付属CD上のEGSet なども利用できます。

表 E-1　各種コマンド

コマンド	説明
$JASC	ASCIIメッセージ出力の指示を行います（表E-3参照）。 $ JASC,msg,r[,OTHER]<CR><LF>： msg=下記メッセージの指定、r=更新レート、[OTHER]=別ポート msg=GPGGA/GPGLL/GPGSA/GPGST/GPRMC/GPPRE/GPVTG/GPZDA/HDT/ROT／INTLT/HPR/
$JAPP	インストールされているファームウェアの確認を行います。 $JAPP<CR><LF>：（応答は以下の通り） >$JAPP,current,other　current：現在動作中アプリ、other：第2アプリ
$JDIFF	ディファレンシャル・タイプの確認ができます。 $JDIFF<CR><LF>：（応答は“$JDIFF,WAAS>”　であれば、SBASモードであることを表す）
$JBAUD	RS232・RS422の通信速度指定を行います。 $ JBAUD,,R[,OTHER]<CR><LF>： R=以下の通信速度から選択、[OTHER]=別ポート 設定可能な通信速度：4,800/9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bps
$JBIN	バイナリー出力が指定できます（表E-4参照）。 $ JBIN,msg,r<CR><LF>： msg=表E-4 のメッセージ指定、r=更新レート
$JI	シリアル番号、ファームウェア版数の確認ができます（お問合せ等で必要な場合があります）。
$JAGE	ディファレンシャル動作に使用する補正情報の有効期間を指定します（衛星からの補正情報取得が困難な場合でも独自技術で最後に取得した補正情報で処理を継続します）。 $ JAGE,age<CR><LF>： age：制限時間（秒）を指定(初期設定値：2,700 のままご使用ください.)
$JGEO	測位に使用しているSBAS衛星の周波数・位置・PRN番号などを出力します $ JGEO,SENT=1575.4200,USED=1575.4200,PRN=prn,LON=lon,EL=ele,AZ=az
$JASC,D1	測位に使用しているSBAS衛星の診断情報を出力します。 $ JASC,D1,R[,OTHER]<CR><LF>:　R：メッセージ出力有効なら“１”、無効：“O”(応答は “$> ”)
$JOFF	バイナリデータを含むすべてのメッセージ出力をオフに設定します、 $ JOFF[,OTHER] <CR><LF>：[OTHER]で別ポートからのメッセージ出力オフを指示
$GPMSK	ビーコン調整用のコマンドです（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。 $GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF> :fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動） ・・
$GPCRQ,MSS	ビーコンの受信状態の確認に使用します（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。
$JQUERY,GUIDE	電源投入時などにで受信機が動作可能になったか確認するとき使用します（ウォームスタート後、５分程度経過しても有効な出力が得られない時などに使用できます）。 $ JQUERY,GUIDE<CR><LF>：応答が$ JQUERY,GUIDE,YES<CR><LF>なら正常動作可の意味）
$JRESET	設定内容のリセット（デフォルトに設定）に使用します。
$JSAVE	設定した内容を内部不揮発メモリに保存します（次の電源投入時にも設定を有効にします）。
$JSHOW	現在の設定内容を表示します（設定内容の確認に利用できます）。
$JT	受信機のプロセッサタイプの確認ができます（応答が“SX2A”であれば正常です）。
$ JWAASPRN	SBAS(WAAS)情報を出力します。 $ JWAASPRN <CR><LF>：（応答）$>JWAASPRN,prn1,prn2　prn1,2=第 1, 2 PRN 番号 日本上空は、MSAS 番号(prn1,2=129, 137)となります。 $ JWAASPRN[,sv1[,sv2]]<CR><LF>： sv1,2 で prn1,prn2 を強制的に指定できます。 $ JWAASPRN,AUTO<CR><LF>： SBAS 衛星を自動捕捉する指定です。
$ JMASK	水平線に近い衛星を捕捉しないよう仰角を設定するとき使います。 $ JMASK,e <CR><LF>：　e でカットする仰角（°）を指定（初期設定値：5° ）
$ J4STRING	4 種のメッセージ(GPGGA,GPVTG,GPGSA,GPZDA))を本コマンド一つで出力指示する。 $ J4STRING[,r][,OTHER] <CR><LF>： r：更新レート、[OTHER]で別ポートを指定 ※尚、このコマンドを発行すると、ボーレートは自動的に4，800bpsに変更されます。
$ JATT	主に、コンパス方位に関連する各種設定の変更または状態確認に使用します。 詳細は、“JATTコマンド（詳細）”を参照してください。

E2.　JATTコマンド(詳細)

表 E-2　＄ＪＡＴＴコマンドの詳細

コマンド	説明
$JATT,SUMMARY	現在設定されている時定数（TAUなど）が確認できます（次の“コマンド補足”の項を参照）。
$ JATT,COGTAU	移動体の速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます $ JATT,COGTAU,cogtau <CR><LF>：cogtau は 0.0 から 3,600 まで指定可（通常　0.0）
$ JATT,CSEP	測定結果から算出した現在のアンテナ間距離（m表示）を出力します（出力が安定していることで受信状態の良否判定の参考になる場合があります）。
$ JATT,MSEP	アンテナ間距離の変更に使用します。 $ JATT,MSEP,sep <CR><LF>：sep でアンテナ間距離（m）指定
$ JATT,GYROAID	ジャイロの有効／無効の設定／確認に使用します（出荷時は YES に設定されています）。 $JATT,GYROAID,YES[NO]<CR><LF>　：ジャイロの有効(YES)／無効(NO)指示 $JATT,GYROAID<CR><LF>　　：現在のジャイロの状態出力 ※ジャイロは、衛星信号遮断状態から復旧した時の方位再測定時間の短縮、あるいは信号遮断時検出から3分間の方位データの補正出力（方位精度は1度）に使用します。
$ JATT,HBIAS	方位計測で、真の方位とのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,HBIAS,x <CR><LF>：修正方位量：x は−180～+180 を指定（指定なし場合現在値）
$ JATT,HIGHMP	マルチパス環境下で有効(YES)指定できますが、方位確定時間が増加します（通常無効）。
$ JATT,HRTAU	回頭角速度計測で、角速度変位のバラツキ抑止のための時閑が設定できます。 $ JATT,HRTAU,hrtau <CR><LF>：hrtau は 0.0 から 3,600 までを指定（通常　2.0）
$ JATT,HTAU	方位計測で、回頭速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,HTAU,htau <CR><LF>：htau は 0.0 から 3,600 まで指定可(通常 2.0、ジャイロ・オフなら 0.5)
$ JATT,LEVEL	水平動作モードの有効(YES)／無効(NO)指定ができます。(通常、無効) $ JATT,LEVEL,k<CD><LF>：k=NO(オフ)／YES(オン)、k を指定しない時は現在状態を表示。
$ JATT,NEGTILT	ピッチ／ロール角のマイナス符号角の修正指示を指定できます $ JATT, NEGTILT,k <CR><LF>：　k=YES(符号が反転)／NO(無効)、指定なしは現在値 ※　第2アンテナが第1アンテナより低い場合に利用します。
$ JATT,NMEAHE	NMEA メッセージの接頭子を“HE”または“GP”のどちらにするか指示するとき使います。 $ JATT,NMEAHE,x<CD><LF>：x=1(HE)／0(GP)
$ JATT,PBIAS	ピッチ計測で、真のピッチとのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,PBIAS,x <CR><LF>：修正ピッチ量：x は−15～+15 を指定（指定なしは現在値）
$ JATT,PTAU	ピッチ計測で、ピッチ角変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,PTAU,ptau <CR><LF>：ptau は 0.0 から 3,600 までを指定(通常　0.5)
$ JATT,ROLL	アンテナを船軸に直角に設置してロール角計測時に使用します。 $ JATT,ROLL,k <CR><LF>：k=YES(ロール角測定)／NO(無効)、指定なしは現在値
$ JATT,SEARCH	現在の方位計測を一度キャンセルし、再計測の開始を指示します。 $ JATT,SEARCH <CR><LF>：RTK 計測の再スタート
$ JATT,SPDTAU	対地速度計測で、速度変位のバラツキ抑止のための時間を設定します。 $ JATT,SPDTAU,spdtau <CR><LF>：spdtau は 0.0 から 3,600 までを指定（通常　0.0）
$ JATT,TILTAID	傾斜計の有効／無効指示（YES：有効、NO：無効）に使います。 $JATT,TILTAID<CR><LF>　　現在の傾斜計の状態出力 ※傾斜計は、方位計算設定時間の短縮化に有効。
$ JATT,TILTCAL	傾斜計キャリブレーションを行います（VS101／１１１ を必ず水平に設置してください）。 $JATT,TILTCAL<CR><LF>　傾斜計の水平キャリブレーション指示 ※時間は約2秒かかり、その時の値を記憶。
$ JATT,FLIPBRD	内蔵されている Vector モジュールが上下反転して設置されているかを指定します。 $ JATT,FLIPBRD,k <CR><LF>：k=YES(上下反転)／NO(無効)、指定しない場合は現在値 ＊VS101／１１１は、出荷時の設定で“NO”になっています。

《JATTコマンドの補足説明》

・JATT,SUMMARYコマンド

時定数の設定内容を確認するためには、＄JATT,SUMMARYコマンドを使用します。
(応答は以下の形式)

$>JATT,SUMMARY,htau,hrtau,ptau,cogtau,spdtau,hbias,pbias,hexflag<CR><LF>

以下は、実際の応答例です。

（応答）$JATT, SUMMARY,TAU:H=2.00,HR=2.00,P=0.50,COG=0.00,SPD=0.00,
BIAS:H=0.00,P=0.00,FLAG_HEX:HFGN-RMTL=62<CR><LF>

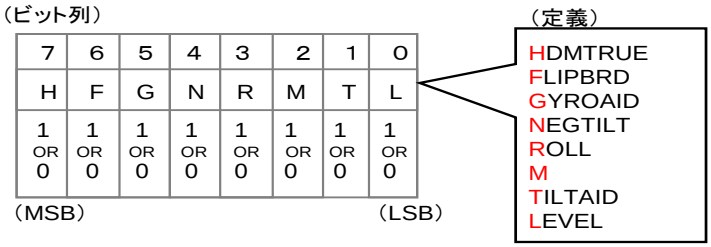
応答の中に、それぞれの時定数の現在値が表示されます。

ただし、最後の“HEX:HFGN-RMTL=62”は、下図のように“HDMTRUE”から“LEVEL”までの先頭の文字に重み付けをして８ビットに並べた時のON（１）／OFF（０）を16進数で表示した意味になります。

例題の１６進表示“６２”は　ビット列で“0110 0010”を意味するので、

・FLIPBRD ON
・GYROAID ON
・TILTAID ON

を意味します。



注）時定数算出は４．５節を参照してください。

E3.　JASCコマンド（詳細）

JASCコマンドで有効なNMEA0183の各種データメッセージを活用できます。それぞれの詳細はE5.をご覧ください。

表E-3　出力メッセージ（一覧）

メッセージ	タイプ	概　要
$GPGGA	P	GPS測位情報（時刻、緯度、経度、測位状態など）
$GPGLL	P	緯度・経度情報
$GPGNS	P	GNSS測位情報（GPGGAとほぼ同等の情報）
$GPGRS	S	測位情報（時刻、各衛星の擬似距離補正量）
$GPGSA	S	DOP、測位状況など
$GPGST	S	疑似距離（DGPS）誤差の標準偏差など
$GPGSV	S	衛星の位置や信号強度など
$GPHDT	H	方位情報
$GPHEV	H	ヒーブ情報
$GPRMC	P	測位情報の要約
$GPROT	H	回頭角速度
$GPRRE	S	計算による距離と計測値からの距離の誤差など
$GPVTG	V	速度および進行方向
$GPZDA	V	標準時
$PSAT,GBS	S	RAIM（GPS衛星のインテグリティの確認）
$PSAT,HPR	H	方位、ピッチ、ロール（メーカー独自仕様）
$PSAT,INTLT	H	傾斜計のピッチ・ロール（メーカー独自仕様）
$PCSI,1	S	ビーコン関連情報
$RD1	S	SBAS関連情報

注）表中のタイプは以下の分類による。
P = Position（測位情報）
V= Velocity, Time（速度や時間）
H=Heading,Altitude（方位や高さ）
S=Satellite, Quality（衛星情報など）

（使用例）

A. メッセージの
出力指示／出力停止指示

（通常、入力コマンドと同一のメッセージ・ヘッダーでデータが出力される）

$JASC, GPGGA,1<enter>　：GPGGAメッセージの出力有効（“１”は更新レート）
$JASC, GPGGA,0<enter>　：GPGGAメッセージの出力無効（停止）

（出力指示により以下のようにメッセージが出力されます）

$GPGGA,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行指示

B. 入力コマンドとメッセージ・ヘッダーが異なる場合（例）

$JASC, GPGBS, 1 <enter>　　：　RAIM出力指示

（出力）$PSAT,GBS,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, GPHPR, 1 <enter>　　：RAIM出力指示（入力“１”は更新レート）

（出力）$PSAT,HPR,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, INTLT, 1 <enter>　　：傾斜計の値出力指示

（出力）$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>

pitch: ピッチ、roll:ロール、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

ビーコン・コマンド

・$ GPMSK　　（ビーコン受信調整用のコマンド）

$GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動）、

mmm: MSK ビットレート、M：MSK 選択（M:手動、A:自動）、n：出力レート

（応答）$PCSI,ACK,GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

・$ GPCRQ,MSS<CR><LF>　（ビーコン受信状態の確認用コマンド）

（応答）$CRMSS,xx,yy,fff.f,ddd*cc<CR><LF>

xx: 信号強度(dBμ V/m)、yy: SNR(dB)、fff.f: ビーコン周波数、ddd: MSK ビットレート

E4.　バイナリコマンド

バイナリーメッセージは、８バイトのヘッダー（４バイト：$BIN、２バイト：ID、２バイト：データ長)、データ、チェックサム（２バイト)、およびキャリジリターン・ラインフィード（２バイト：０ｘ０D、０ｘ０A）で構成されます。

注）バイナリーメッセージは、本製品独自のフォーマットになっております。

表E-4　バイナリーメッセージ詳細

メッセージ	説明
$JBIN1	GPS 衛星の位置情報
$JBIN2	GPS 衛星のDOP情報
$JBIN80	SBAS(WAAS)衛星の基本情報
$JBIN93	SBAS(WAAS)衛星暦情報
$JBIN94	電離層やUTC時間の基本情報
$JBIN95	１２個のGPS暦・軌道の基本情報
$JBIN96	搬送波位相・CAコードなどの基本情報
$JBIN97	統計情報
$JBIN98	GPS全衛星の軌道情報
$JBIN99	GPS衛星の健康状態

E5. データメッセージ（詳細）

・基本的に、それぞれのメッセージの先頭にはＧＰＳメッセージを示す “$GP” が付きます。
メッセージの更新レートは、$PSAT,INTLT（１Ｈｚ）以外、標準で１０Ｈｚまで可能です。
注)以下の表記　*CC はチェックサム、<CR><LF>はキャリッジリターン & ラインフィードの意味です。

1) $GPHDT (Vec)　(True heading of the vessel)

$GPHDT,x.x,T*cc<CR><LF>　※　T：true Heading の意味

・x.x　方位（°）

2) $GPROT (Vec)　(Vessel's Rate of Turn: ROT)

$GPROT,x.x,A*cc<CR><LF>　※　A：「x.x 値が有効」の意味

・x.x　船の方向回転角速度（°／分：マイナス値は、ポート側への回転）

3) $PSAT,HPR (Vec)　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,HPR,time,heading,pitch,roll,type*cc<CR><LF>

・time　GPS time(HHMMSS)
・heading　方位（°）
・pitch　ピッチ角（°）
・roll　ロール角（°）
・type　方位の由来（N　：GPS 計測値、G：Gyro 計測値）

4) $PSAT,GBS (Vec)　(RAIM: Receiver Autonomous Integrity Monitoring)

$PSAT,GBS,hhmmss.ss,ll.l,LL.L,aa.a,ID,p.pppp,b.b,s.s,f*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ll.l/LL.L/aa.a　緯度／経度／標高のエラー予測
・ID　異常衛星の ID
・p.pppp　HPR 出力異常の確率
・b.b　異常衛星の予測許容値
・s.s　標準的な許容偏差値
・f　Integrity 判定（０：良好、１：警告、２：異常）

5) $PSAT,INTLT (Vec)　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>　傾斜計のピッチ（°）とロール（°）情報

6) $GPGGA　(GPS Position information)

$GPGGA,hhmmss.ss,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,n,qq,pp.p,
aaaa.aa,M,±xx.xx,M,sss,aaaa*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ddmm.mmmm　緯度（度分）
・s　N：北緯　S：南緯
・dddmm.mmmm　経度（度分）
・s　E：東経　W：西経
・n　測位モード(0:測位不能、1:単独測位、2:DGPS)
・qq　受信衛星数
・pp.p　HDOP
・aaaa.aa　アンテナ高(m)
・M　M=メートル
・±xx.xx　ジオイド高(m)
・M　M=メートル
・sss　DGPS データのエイジ(秒)
・aaaa　DGPS 局の ID

7) $GPGLL (Latitude and Longitude)

$GPGLL,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,hhmmss.ss,s*cc<CR><LF>

- ddmm.mmmm　緯度（度分）
- s　N：北緯　S：南緯
- dddmm.mmmm　経度（度分）
- s　E：東経　W：西経）
- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- s　ステータス（A：有効　V：無効）

8) $GPGRS (Receiver Autonomous Integrity Monitoring：RAIM)

$GPGRS,hhmmss.ss,m,x.x,x.x,x.x, ・・・・,x.x*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　時刻
- m　モード：（0：GGA 計算値から算出、1：GGA 計算値とは無関係）
- x.x　Range residual（受信衛星ごとの観測値に対する補正量：ﾒｰﾄﾙ）

9) $GPGSA (GPS DOP and active satellite information)

$GPGSA,a,b,cc,dd,ee,ff,gg,hh,ii,jj,kk,mm,nn,oo,p.p,q.q,r.r*cc<CR><LF>

- a　測位モード（M：手動で 2D／3D を設定、A：自動）
- b　モード（1：測位不能、2：2D fix、3：3D fix）
- cc から oo まで　測位に関与した衛星番号（null データはチャネル未使用の意味）
- p.p　PDOP
- q.q　HDOP
- r.r　VDOP

10) $GPGST (GNSS pseudorange error statistics & position accuracy)

$GPGST,hhmmss.ss,a.a,b.b,c.c,d.d.e.e,f.f,g.g*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- a.a　航法処理へ入力の標準偏差（rms）
- b.b　誤差楕円の長軸標準偏差（メートル）
- c.c　誤差楕円の短軸標準偏差（メートル）
- d.d　誤差楕円の長軸方向（度）
- e.e　緯度誤差標準偏差（メートル）
- f.f　経度誤差標準偏差（メートル）
- g.g　高さ誤差標準偏差（メートル）

11) $GPGSV (GNSS satellite information) 受信衛星数によりデータ数は変化

$GPGSV,t,m,n,ii,ee,aaa,ss,*cc<CR><LF>

- t　全メッセージ数
- m　メッセージ番号 m=1---3
- n　受信可能衛星数
- ii　衛星番号
- ee　衛星仰角（°）
- aaa　衛星方位角（°）
- ss　SNR(dB) ＋ 30

12) $GPRMC (Recommended minimum specific GNSS data)

$GPRMC,hhmmss.ss,a,ddmm.mmm,n,dddmm.mmm,w,z.z,y.y,ddmmyy,d.d,v*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- a　ステータス（A：有効　V：無効）
- ddmm.mmm　緯度（度分）
- n　N：北緯　S：南緯
- dddmm.mmm　経度（度分）
- w　E：東経　W：西経
- z.z　対地速度（ノット）
- y.y　進行方向（度）、基準は真北
- ddmmyy　日付（UTC）
- d.d　地磁気の偏角（度）
- v　変位の向き（E：東　W：西）

13) $GPRRE (各衛星の残差と位置の精度：標準偏差)

$GPRRE,n,ii,rr,hhh.h,vvv.v*cc<CR><LF>

- n　位置計算に用いた衛星数
- ii　衛星番号
- rr　距離残差（メートル）
- hhh.h　水平位置標準偏差（メートル）
- vvv.v　高さ標準偏差（メートル）

14) $GPVTG (Velocity and course information)

$GPVTG,ttt,c,ttt,c,ggg.gg,u,ggg.gg,u,a*cc<CR><LF>

- ttt　進行方位（度）　基準真北
- c　常時　T
- ttt　進行方位（度）　基準磁北
- c　常時　M
- ggg.gg　対地速度（ノット／ｈ）
- u　N （ノットの意味）
- ggg.gg　対地速度（ｋｍ／ｈ）
- u　K （キロメートルの意味）
- a　モード（A：単独測位、D：DGPS、N：無効）

15) $GPZDA (Universal time information)

$GPZDA,hhmmss.ss,dd,mm,yyyy,xx,vv*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- dd　日（UTC）
- mm　月（UTC）
- yyyy　西暦（UTC）
- xx　ローカル時間（時）
- vv　ローカル時間（分）

16) $RD1 (SBAS diagnostic information)

$RD1,SecOfWeek,WeekNum,FreqMHz,DSPLocked,BER-BER2,AGC,DDS,
Doppler,DSPStat,ARMStat,DiffStatus,NavCondition*cc>CR><LF>

- ・SecOfWeek　GPS 週(秒)
- ・WeekNum　GPS 週番号
- ・FreqMHz　L バンド周波数(SBAS では 1475.42MHz)
- ・DSPLocked　N/A
- ・BER-BER2　ビットエラー比
- ・AGC　L バンドの電波強度
- ・DDS　0.0 (SBAS の場合)
- ・Doppler　0 (SBAS の場合)
- ・DSPStat　DSP の SBAS 補足状況
- ・ARMStat　ARM の処理状況
- ・DiffStatus　SBAS（使用中）の PRN 番号
- ・NavCondion　16 進表示(右から左に読む：下記参照)

NavCondition(HEX) 例としてデータが 179889A の場合	
A	ロックした衛星数
9	計算に使用できる衛星数
8	状況の良い衛星数
8	状況がよく、仰角もよい衛星数
9	仰角内の衛星数
7	ディファレンシャルの衛星数
1	ディファレンシャルでない衛星数

17) $PCSI,1,1 (Beacon Status Command)

$PCSI,CS0,PXXX-Y.YYY,SN,fff.f,M,ddd,R,SS,SNR,MTP,WER,ID,H,T,G

- ・CS0　チャネル 0
- ・PXXX-Y.YYY　ビーコンボードのバージョン
- ・S/N　シリアル番号
- ・fff.f　チャネル 0 のビーコン周波数
- ・M　受信モード（自動：A, 手動：M）
- ・ddd　MSK ビットレート（変調信号ビットレート）
- ・R　RTCM データ出力頻度
- ・SS　受信電波強度
- ・SNR　信号対雑音比
- ・MTP　メッセージ出力処理量
- ・Q　最新 25 ワード中の 30 ビット RTCM ワードのエラー率
- ・ID　ビーコン局 ID
- ・H　ビーコン電波の良否状態（0-7）
- ・T　このメッセージの出力間隔（0---99）
- ・G　AGC ゲイン（db： 0 - 48 db）

ソフトウェア使用許諾契約書

本製品に関連するソフトウェアを使用するにあたっては、以下の使用許諾契約書に合意したものとみなされます。

HEMISPHERE GPS
END USER LICENSE AGREEMENT

IMPORTANT - This is an agreement (the "**Agreement**") between you, the end purchaser ("**Licensee**") and Hemisphere GPS Inc. ("**Hemisphere**") which permits Licensee to use the Hemisphere software (the "**Software**") that accompanies this Agreement. This Software may be licensed on a standalone basis or may be embedded in a Product. Please read and ensure that you understand this Agreement before installing or using the Software Update or using a Product.

In this agreement any product that has Software embedded in it at the time of sale to the Licensee shall be referred to as a "**Product**". As well, in this Agreement, the use of a Product shall be deemed to be use of the Software which is embedded in the Product.

BY INSTALLING OR USING THE SOFTWARE UPDATE OR THE PRODUCT, LICENSEE THEREBY AGREES TO BE LEGALLY BOUND BY THE TERMS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO THESE TERMS, (I) DO NOT INSTALL OR USE THE SOFTWARE, AND (II) IF YOU ARE INSTALLING AN UPDATE TO THE SOFTWARE, DO NOT INSTALL THE UPDATE AND PROMPTLY DESTROY IT.

HEMISPHERE PROVIDES LIMITED WARRANTIES IN RELATION TO THE SOFTWARE. AS WELL, THOSE WHO USE THE EMBEDDED SOFTWARE DO SO AT THEIR OWN RISK. YOU SHOULD UNDERSTAND THE IMPORTANCE OF THESE AND OTHER LIMITATIONS SET OUT IN THIS AGREEMENT BEFORE INSTALLING OR USING THE SOFTWARE OR THE PRODUCT.

1. **LICENSE**. Hemisphere hereby grants to Licensee a non-transferable and non-exclusive license to use the Software as embedded in a Product and all Updates (collectively the "**Software**"), solely in binary executable form.
2. **RESTRICTIONS ON USE**. Licensee agrees that Licensee and its employees will not directly or indirectly, in any manner whatsoever:
   a. install or use more copies of the Software than the number of copies that have been licensed;
   b. use or install the Software in connection with any product other than the Product the Software was intended to be used or installed on as set out in the documentation that accompanies the Software.
   c. copy any of the Software or any written materials for any purpose except as part of Licensee's normal backup processes;
   d. modify or create derivative works based on the Software;
   e. sub-license, rent, lease, loan or distribute the Software;
   f. permit any third party to use the Software;
   g. use or operate Product for the benefit of any third party in any type of service outsourcing, application service, provider service or service bureau capacity;
   h. reverse engineer, decompile or disassemble the Software or otherwise reduce it to a human perceivable form;
   i. Assign this Agreement or sell or otherwise transfer the Software to any other party except as part of the sale or transfer of the whole Product.

3. **UPDATES**. At Hemisphere's discretion Hemisphere may make Updates available to Licensee. An update ("**Update**") means any update to the Software that is made available to Licensee including error corrections, enhancements and other modifications. Licensee

may access, download and install Updates during the Warranty Period only. All Updates that Licensee downloads, installs or uses shall be deemed to be Software and subject to this Agreement. Hemisphere reserves the right to modify the Product without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Software.

4. **SUPPORT.** Hemisphere may make available directly or through its authorized dealers telephone and email support for the Software. Contact Hemisphere to find the authorized dealer near you. As well, Hemisphere may make available user and technical documentation regarding the Software. Hemisphere reserves the right to reduce and limit access to such support at any time.

5. **BACKUPS AND RECOVERY.** Licensee shall back-up all data used, created or stored by the Software on a regular basis as necessary to enable proper recovery of the data and related systems and processes in the event of a malfunction in the Software or any loss or corruption of data caused by the Software. Licensee shall assume all risks of loss or damage for any failure to comply with the foregoing.

6. **OWNERSHIP.** Hemisphere and its suppliers own all rights, title and interest in and to the Software and related materials, including all intellectual property rights. The Software is licensed to Licensee, not sold.

7. **TRADEMARKS**. "Hemisphere GPS", "Outback Guidance", "BEELINE", "Crescent", "Eclipse" and the associated logos are trademarks of Hemisphere. Other trademarks are the property of their respective owners. Licensee may not use any of these trademarks without the consent of their respective owners.

8. **LIMITED WARRANTY**. Hemisphere warrants solely to the Licensee, subject to the exclusions and procedures set forth herein below, that for a period of one (1) year from the original date of purchase of the Product in which it is embedded (the "Warranty Period"), the Software, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Software and any media will be free of defects in materials and workmanship. For any Update, Hemisphere warrants, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater, that the Update, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Update and any media will be free of defects in materials and workmanship. Notwithstanding the foregoing, Hemisphere does not warrant that the Software will meet Licensee's requirements or that its operation will be error free.

9. **WARRANTY EXCLUSIONS**. The warranty set forth in Section (8) will not apply to any deficiencies caused by (a) the Product not being used as described in the documentation supplied to Licensee, (b) the Software having been altered, modified or converted in any way by anyone other than Hemisphere approved by Hemisphere, (c) any malfunction of Licensee's equipment or other software, or (d) damage occurring in transit or due to any accident, abuse, misuse, improper installation, lightning (or other electrical discharge) or neglect other than that caused by Hemisphere. Hemisphere GPS does not warrant or guarantee the precision or accuracy of positions obtained when using the Software (whether standalone or embedded in a Product). The Product and the Software is not intended and should not be used as the primary means of navigation or for use in safety of life applications. The potential positioning and navigation accuracy obtainable with the Software as stated in the Product or Software documentation serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on specifications provided by the US Department of Defense for GPS positioning and DGPS service provider performance specifications, where applicable.

10. **WARRANTY DISCLAIMER.** EXCEPT AS EXPRESSLY SET OUT IN THIS AGREEMENT, HEMISPHERE MAKES NO REPRESENTATION, WARRANTY OR CONDITION OF ANY KIND TO LICENSEE, WHETHER VERBAL OR WRITTEN AND HEREBY DISCLAIMS ALL

REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS OF ANY KIND INCLUDING FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, ACCURACY, RELIABILITY OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR-FREE AND HEREBY DISCLAIMS ALL REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS ARISING AS A RESULT OF CUSTOM, USAGE OR TRADE AND THOSE ARISING UNDER STATUTE.

11. **LIMITS ON WARRANTY DISCLAIMER.** Some jurisdictions do not allow the exclusion of implied warranties or conditions, so some of the above exclusions may not apply to Licensee. In that case, any implied warranties or conditions which would then otherwise arise will be limited in duration to ninety (90) days from the date of the license of the Software or the purchase of the Product. The warranties given herein give Licensee specific legal rights and Licensee may have other rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

12. **CHANGE TO WARRANTY.** No employee or agent of Hemisphere is authorized to change the warranty provided or the limitation or disclaimer of warranty provisions. All such changes will only be effective if pursuant to a separate agreement signed by senior officers of the respective parties.

13. **WARRANTY CLAIM.** In the event Licensee has a warranty claim Licensee must first check for and install all Updates that are made available. The warranty will not otherwise be honored. Proof of purchase may be required. Hemisphere does not honor claims asserted after the end of the Warranty Period.

14. **LICENSEE REMEDIES.** In all cases which involve a failure of the Software to conform in any material respect to the documentation during the Warranty Period or a breach of a warranty, Hemisphere's sole obligation and liability, and Licensee's sole and exclusive remedy, is for Hemisphere, at Hemisphere's option, to (a) repair the Software, (b) replace the Software with software conforming to the documentation, or (c) if Hemisphere is unable, on a reasonable commercial basis, to repair the Software or to replace the Software with conforming software within ninety (90) days, to terminate this Agreement and thereafter Licensee shall cease using the Software. Hemisphere will also issue a refund for the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.

15. **LIMITATION OF LIABILITY**. IN NO EVENT WILL HEMISPHERE BE LIABLE TO LICENSEE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, SPECIAL OR INDIRECT DAMAGES INCLUDING ARISING IN RELATION TO ANY LOSS OF DATA, INCOME, REVENUE, GOODWILL OR ANTICIPATED SAVINGS EVEN IF HEMISPHERE HAS BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH LOSS OR DAMAGE. FURTHER, IN NO EVENT WILL HEMISPHERE'S TOTAL CUMULATIVE LIABILITY HEREUNDER, FROM ALL CAUSES OF ACTION OF ANY KIND, EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID BY LICENSEE TO HEMISPHERE TO PURCHASE THE PRODUCT. THIS LIMITATION AND EXCLUSION APPLIES IRRESPECTIVE OF THE CAUSE OF ACTION, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BREACH OF CONTRACT, NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, TORT, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION OR ANY OTHER LEGAL THEORY AND WILL SURVIVE A FUNDAMENTAL BREACH.

16. **LIMITS ON LIMITATION OF LIABILITY.** Some jurisdictions do not allow for the limitation or exclusion of liability for incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to Licensee and Licensee may also have other legal rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

17. **BASIS OF BARGAIN.** Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere has set its prices and the parties have entered into this Agreement in reliance on the limited warranties, warranty disclaimers and limitations of liability set forth herein, that the same reflect an agreed-to allocation of risk between the parties (including the risk that a remedy may fail of its essential purpose and cause consequential loss), and that the same forms an essential basis of the bargain between the parties. Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere would not have been able to sell the Product at the amount charged on

an economic basis without such limitations.

18. **PROPRIETARY RIGHTS INDEMNITY**. Hemisphere shall indemnify, defend and hold harmless Licensee from and against any and all actions, claims, demands, proceedings, liabilities, direct damages, judgments, settlements, fines, penalties, costs and expenses, including royalties and attorneys' fees and related costs, in connection with or arising out of any actual infringement of any third party patent, copyright or other intellectual property right by the Software or by its use, in accordance with this Agreement and documentation, PROVIDED THAT: (a) Hemisphere has the right to assume full control over any action, claim, demand or proceeding, (b) Licensee shall promptly notify Hemisphere of any such action, claim, demand, or proceeding, and (c) Licensee shall give Hemisphere such reasonable assistance and tangible material as is reasonably available to Licensee for the defense of the action, claim, demand or proceeding. Licensee shall not settle or compromise any of same for which Hemisphere has agreed to assume responsibility without Hemisphere's prior written consent. Licensee may, at its sole cost and expense, retain separate counsel from the counsel utilized or retained by Hemisphere.

19. **INFRINGEMENT.** If use of the Software may be enjoined due to a claim of infringement by a third party then, at its sole discretion and expense, Hemisphere may do one of the following: (a) negotiate a license or other agreement so that the Product is no longer subject to such a potential claim, (b) modify the Product so that it becomes non-infringing, provided such modification can be accomplished without materially affecting the performance and functionality of the Product, (c) replace the Software, or the Product, with non-infringing software, or product, of equal or better performance and quality, or (d) if none of the foregoing can be done on a commercially reasonable basis, terminate this license and Licensee shall stop using the Product and Hemisphere shall refund the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.
The foregoing sets out the entire liability of Hemisphere and the sole obligations of Hemisphere to Licensee in respect of any claim that the Software or its use infringes any third party rights.

20. **INDEMNIFICATION**. Except in relation to an infringement action, Licensee shall indemnify and hold Hemisphere harmless from any and all claims, damages, losses, liabilities, costs and expenses (including reasonable fees of lawyers and other professionals) arising out of or in connection with Licensee's use of the Product, whether direct or indirect, including without limiting the foregoing, loss of data, loss of profit or business interruption.

21. **TERMINATION**. Licensee may terminate this Agreement at any time without cause. Hemisphere may terminate this Agreement on 30 days notice to Licensee if Licensee fails to materially comply with each provision of this Agreement unless such default is cured within the 30 days. Any such termination by a party shall be in addition to and without prejudice to such rights and remedies as may be available, including injunction and other equitable remedies. Upon receipt by Licensee of written notice of termination from Hemisphere or termination by Licensee, Licensee shall at the end of any notice period (a) cease using the Software; and (b) return to Hemisphere (or destroy and provide a certificate of a Senior Officer attesting to such destruction) the Software and all related material and any magnetic or optical media provided to Licensee. The provisions of Sections 6), 7), 8), 9), 10), 15), 21), 26) and 27) herein shall survive the expiration or termination of this Agreement for any reason.

22. **EXPORT RESTRICTIONS**. Licensee agrees that Licensee will comply with all export control legislation of Canada, the United States, Australia and any other applicable country's laws and regulations, whether under the Arms Export Control Act, the International Traffic in Arms Regulations, the Export Administration Regulations, the regulations of the United States Departments of Commerce, State, and Treasury, or otherwise as well as the export control legislation of all other countries.

23. **PRODUCT COMPONENTS.** The Product may contain third party components. Those third party components may be subject to additional terms and conditions. Licensee is required to agree to those terms and conditions in order to use the Product.

24. **FORCE MAJEURE EVENT.** Neither party will have the right to claim damages as a result of the other's inability to perform or any delay in performance due to unforeseeable circumstances beyond its reasonable control, such as labor disputes, strikes, lockouts, war, riot, insurrection, epidemic, Internet virus attack, Internet failure, supplier failure, act of God, or governmental action not the fault of the non-performing party.

25. **FORUM FOR DISPUTES**. The parties agree that the courts located in Calgary, Alberta, Canada and the courts of appeal there from will have exclusive jurisdiction to resolve any disputes between Licensee and Hemisphere concerning this Agreement or Licensee's use or inability to use the Software and the parties hereby irrevocably agree to attorn to the jurisdiction of those courts. Notwithstanding the foregoing, either party may apply to any court of competent jurisdiction for injunctive relief.

26. **APPLICABLE LAW**. This Agreement shall be governed by the laws of the Province of Alberta, Canada, exclusive of any of its choice of law and conflicts of law jurisprudence.

27. **CISG.** The United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods will not apply to this Agreement or any transaction hereunder.

28. **GENERAL.** This is the entire agreement between Licensee and Hemisphere relating to the Product and Licensee's use of the same, and supersedes all prior, collateral or contemporaneous oral or written representations, warranties or agreements regarding the same. No amendment to or modification of this Agreement will be binding unless in writing and signed by duly authorized representatives of the parties. Any and all terms and conditions set out in any correspondence between the parties or set out in a purchase order which are different from or in addition to the terms and conditions set forth herein, shall have no application and no written notice of same shall be required. In the event that one or more of the provisions of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, this Agreement shall not be rendered inoperative but the remaining provisions shall continue in full force and effect.

株式会社　ヘミスフィア
〒211－0015
神奈川県川崎市中原区北谷町16－3　ソニア北谷町ビル２階
TEL:044-223-7071
FAX:044-223-7072
e-mail: info@hemgps.com
www.hemgps.com